

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63115008  
PUBLICATION DATE : 19-05-88

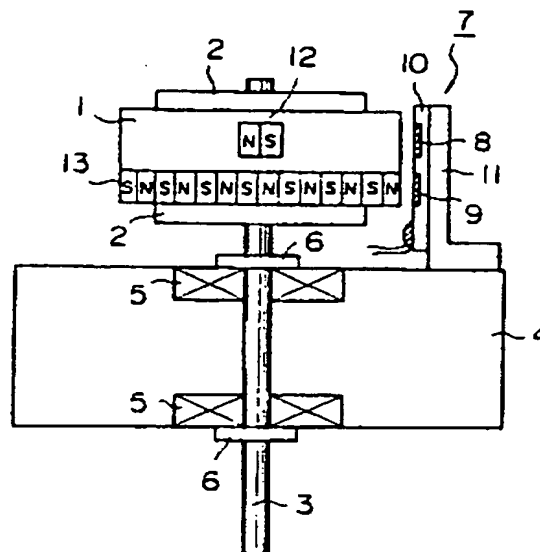
APPLICATION DATE : 04-11-86  
APPLICATION NUMBER : 61260614

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : KUBO SHOICHI;

INT.CL. : G01D 5/245

TITLE : MAGNETIC ENCODER



**ABSTRACT :** PURPOSE: To improve the resolution of a magnetic signal generation body per turn by forming the magnetic signal generation body of a soft material, facilitating lathe machining to improve the dimension accuracy of the surface, and further narrowing down the gap with a magnetic sensor.

**CONSTITUTION:** The magnetic signal generation body 1 is made of sintered metal formed by mixing Al powder and magnet powder half-and-half, its outer peripheral wall surface is rough cut, and the body is fitted to a support shaft 3 through a flange 2. The support shaft 3 is fixed to a bearing 5 by a bearing pre-loading ring 6 and thus fitted rotatably to a base 4. Then, the magnetic signal generation body 1 is lathed so that the clearance of a circumferential surface is, for example, 5 $\mu$ m; and then a magnetizing mark 2 for an origin and a magnetizing mark 13 for a signal are magnetized on the surface. Further, when the gap length of the magnetic signal generation body 1 and magnetic sensor 7 is set to 25 $\mu$ m and the thickness of the protection film of a magneto-resistance element 10 of a ferromagnetic thin film is set to 10 $\mu$ m, the magnetization pitch of the magnetized mark 13 for the signal can be 40 $\mu$ m. Thus, resolution which is five times as high as before is easily obtained.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

①

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-115008

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月19日

G 01 D 5/245

X-8104-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 磁気エンコーダ

⑯ 特 願 昭61-260614

⑰ 出 願 昭61(1986)11月4日

⑱ 発 明 者 久 保 正 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑳ 代 理 人 弁理士 星野 恒司 外1名

明 細 書

気エンコーダに関するものである。

(従来の技術)

近年、数値制御工作機械等のように、機械装置の自動化、高機能化或いは高品質化の進展に伴い、長さ、位置、角度等の計測センサとしてのロータリーエンコーダへの需要が急増すると共に、ロータリーエンコーダに対する要求も多様化しているが、特に、小型化、高分解能に対する要求が強くなっている。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、従来のロータリー式磁気エンコーダの磁気信号発生体には、磁性粉末とプラスチックとを混合して成型したプラスチック磁石が使用されている。

しかしながら、このプラスチックに6-6ナイロンを使用すると、温度、湿度等の環境条件の変化に伴って磁気信号発生体の寸法も変化するので、磁気信号発生体と磁気センサとの間のギャップを大きくしておかなければならなかった。ところが、ギャップを大きくすると、磁界を強くするために、

1. 発明の名称 磁気エンコーダ

2. 特許請求の範囲

(1) 外周壁面に磁化マークを設けた磁気信号発生体と、前記磁化マークを検出する磁気検出素子とからなる磁気エンコーダにおいて、前記磁気信号発生体は、軟質金属粉末と磁性粉末とを混合して焼結した焼結合金磁性体からなることを特徴とする磁気エンコーダ。

(2) 前記軟質金属粉末は、アルミニウム、亜鉛、錫若しくはそれ等の合金粉末であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の磁気エンコーダ。

(3) 前記磁気検出素子には、磁気抵抗素子が用いられることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の磁気エンコーダ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、高分解能を有するロータリー式の磁

磁気信号発生体に配設する多数の磁化マークのそれぞれの寸法を大きくしなければならないので、着磁ピッチが大きくなって、ロータリー式磁気エンコーダの1回転当りの分解能が低下するという問題があった。

又、磁気信号発生体として金属磁石或いはフェライト磁石を使用しても、磁気信号発生体をベースに回転可能に取り付けたときの取付寸法のバラツキを考慮して、磁気信号発生体と磁気センサとの間のギャップを大きくしなければならないので、前述のプラスチック磁石と同様に、着磁ピッチが大きくなって、ロータリー式磁気エンコーダの1回転当りの分解能が低下するという問題があった。

そこで、この問題を解決するために、金属磁石或いはフェライト磁石を使用した磁気信号発生体の円周を、磁気信号発生体をベースに回転自在に取り付けた後に加工すれば、磁気信号発生体の寸法精度を向上させることができる。ところが、アルニコ磁石、Fe-Cr-Co磁石、フェライト磁石等は磁石自体が硬いため、旋盤加工でなく、研磨加工

で行わなければならないようになって、製造原価が非常に高くなるという問題があった。

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、磁気信号発生体の円周を真円に加工して、磁気信号発生体と磁気センサとの間のギャップを狭くすることにより、着磁ピッチを小さくして、磁気信号発生体の1回転当りの分解能を高くしたロータリー式の磁気エンコーダを提供することを目的としている。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明は、磁気信号発生体を軟質材料で形成して、磁気信号発生体の旋盤加工を容易にすることにより、磁気信号発生体の表面の寸法精度を向上させて、磁気信号発生体と磁気センサとの間のギャップを狭くしたものである。

#### (作用)

アルミニウム粉と磁石粉とを混合圧縮成型した焼結金属で磁気信号発生体を形成すれば、磁石粉のバインダーが軟質なアルミニウムであるため、ベースに回転自在に取り付けた後の磁気信号発生

体の旋盤加工が容易になって、製造原価が安くなると共に、磁気信号発生体の表面の仕上げ寸法精度が高くなる。

#### (実施例)

以下、図面を参照しながら、本発明の実施例を詳細に説明する。

図は本発明の一実施例の構成を示すもので、1はアルミニウム粉と磁石粉との比が50:50の焼結金属(以下磁性アルミ合金という)からなる磁気信号発生体、2は磁気信号発生体1を支持軸3の先端部に固着するフランジ、4は支持軸3を回転自在に保持するベアリング5を中心部に設けたベース、6は支持軸3をベアリング5に取り付けるベアリング予圧リング、7は原点用センサ部8及び信号用センサ部9を設けた低磁界感度のよい強磁性薄膜の磁気抵抗素子10を取付金具11に接着してなる磁気センサで、この磁気センサ7は磁気信号発生体1との間のギャップ長が所定の間隔になるようにベース4の上に固着される。

このように構成された本実施例において、先ず、

外周表面が粗加工された磁気信号発生体1を、支持軸3にフランジ2で取り付けた後、支持軸3をベアリング5にベアリング予圧リング6で固定することにより、ベース4に回転自在に取り付ける。次に、磁性アルミ合金からなる磁気信号発生体1を、例えば、直径が25.5mmで、円周表面のブレが5 $\mu$ mとなるように旋盤加工した後、磁気信号発生体1の表面に、着磁機(図示しない)によって着磁して、原点用磁化マーク12及び信号用磁化マーク13を設ける。

この結果、本実施例によれば、磁気信号発生体1の円周表面のブレを5 $\mu$ m、磁気信号発生体1と磁気センサ7とのギャップ長を25 $\mu$ m、強磁性薄膜の磁気抵抗素子10の保護膜の厚みを10 $\mu$ mとすると、信号用磁化マーク13の着磁ピッチを40 $\mu$ mにすることができる。

ところで、従来の磁気信号発生体に着磁するときには、環境条件、加工精度等から、磁気信号発生体と磁気センサとのギャップ長は200 $\mu$ m程度が限界である上、着磁ピッチは磁気信号発生体1と

磁気センサ7とのギャップ長と同程度までが限界なので、着磁ピッチも200 $\mu$ m程度が限界である。

そこで、直径が25.5mmの本発明の磁気信号発生体1と直径が25.5mmの従来の磁気信号発生体と比較すると、本発明の磁気信号発生体1には1回転当たり2000パルス分の信号用磁化マーク13を設けることができるが、従来の磁気信号発生体には1回転当たり400パルス分の信号用磁化マークしか設けられない。即ち、本発明の磁気信号発生体1を用いることにより、従来の磁気信号発生体に較べて5倍の分解能が容易に得られるようになる。

尚、本実施例においては、磁気信号発生体1の材質をアルミニウムで説明したが、亜鉛、錫又はそれ等の合金粉等の加工性のよい軟質金属であれば他の金属を用いてもよい。

又、ベース4に磁気信号発生体1の熱線膨張率に近似しているアルミニウム製のものを使用すれば、環境条件が変化しても、磁気信号発生体1と磁気センサ7との間のギャップ長がほとんど変化しなくなる。

になるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の一実施例の構成図である。

- 1 … 磁気信号発生体、 3 … 支持軸、  
4 … ベース、 7 … 磁気センサ、 12  
… 原点用磁化マーク、 13 … 信号用磁化  
マーク。

特許出願人 松下電器産業株式会社

代理人 星 野 恒 司

岩 上 昇

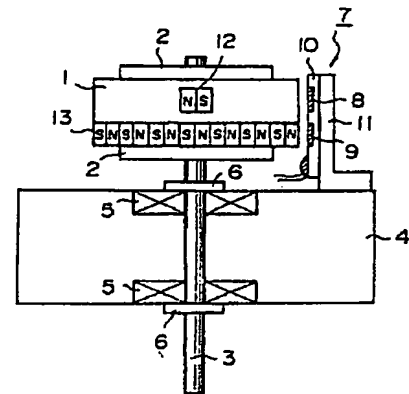


更に、どんなに低磁界感度のよい強磁性薄膜の磁気抵抗素子10を用いても、着磁ピッチは磁気信号発生体1と磁気センサ7とのギャップ長と同程度までが限界なので、分解能の限界は磁気信号発生体1と磁気センサ7とのギャップ長によって事実上決定される。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、磁気信号発生体に設けることができる信号用磁化マークの数が従来のものと比較すると、従来のものの5倍の分解能を有する磁気エンコーダを容易且つ安価に製造でき、又、信号用磁化マークの数を従来のものと同じ数にすると、従来のものより小型の磁気エンコーダを容易且つ安価に製造できるという効果がある。

更に、ベースに磁気信号発生体の材質の熱線膨張率に近似している材質の軟質金属を使用すれば、環境条件が変化しても、磁気信号発生体と磁気センサとの間のギャップ長がほとんど変化しなくなって、分解能を更に向上させることができるよう



- 1 … 磁気信号発生体  
3 … 支持軸  
4 … ベース  
7 … 磁気センサ  
12 … 原点用磁化マーク  
13 … 信号用磁化マーク